

KONSEP DALAM KEGIATAN PEMBELAJARAN MATEMATIKA

Oleh:

Nasrullah Pemu
Universitas Negeri Makassar
Email: nasrullah@unm.ac.id

Abstrak: Pembentukan konsep dan pemahaman konsep merupakan dua kegiatan mengkategorikan yang berbeda dan menuntut proses berpikir yang berbeda pula. Pembentukan konsep adalah tindakan membentuk kategori-kategori baru, sedangkan dalam pemahaman konsep kategori-kategori tersebut sudah ada sebelumnya. Pembentukan konsep menggunakan proses berpikir induktif, sedangkan pemahaman konsep menggunakan proses berpikir deduktif. Salah satu prosedur yang dikembangkan untuk menolong guru dalam merencanakan urutan-urutan pengajaran konsep adalah melakukan analisis konsep. Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam melakukan analisis konsep adalah: (a) nama konsep, (b) atribut-atribut kriteria dan atribut-atribut variabel, (c) definisi konsep, (d) contoh-contoh dan noncontoh, dan (e) hubungan konsep dengan konsep lain. Terdapat banyak cara yang dapat ditempuh dalam mengajarkan konsep matematika, antara lain: (1) Pendefinisian (*defining*), (2) Menyatakan syarat cukup, (3) Memberi contoh, (4) Memberi contoh disertai alasannya, (5) Memberi kesamaan atau perbedaan objek yang dinyatakan konsep, (5) Memberi suatu contoh penyangkal., (6) Menyatakan syarat perlu, (7) Menyatakan syarat perlu dan cukup, (8) Memberi bukan contoh, (9) Memberi bukan contoh disertai alasan.

Kata Kunci: Pembentukan Konsep, Pemahaman Konsep, Cara Mengajarkan Konsep Matematika

PENDAHULUAN

Posisi, arah, presisi, dan optimalisasi adalah beberapa alasan mengapa orang menggunakan sudut dalam kehidupan sehari-hari mereka. Persimpangan jalan dibuat pada sudut sedekat mungkin hingga 90° , jika tidak lebih besar, sehingga jarak pandang lebih mudah saat membelok. Hal ini bermanfaat bagi perencanaan kota untuk membuat putaran tambahan sehingga ada sudut belok yang lebih besar untuk lalu lintas yang lebih aman. Misalnya, jika mobil harus berbelok tajam 60° ke lalu lintas, kemungkinan besar akan terjadi kecelakaan karena belokan itu sulit. Jika Anda menemukan persimpangan empat arah tegak lurus dengan lampu lalu lintas, kemungkinan akan ada tanda "Jangan Belok Saat Lampu Merah" untuk pengemudi yang akan berada pada sudut tumpul. Akan lebih mudah bagi pengemudi jika jalan dibangun sehingga persimpangan tambahan ditambahkan sehingga mobil dapat berputar sekali pada 150° dan lagi pada 90° .

Penggunaan sudut dalam desain ruang parkir mempengaruhi berapa banyak mobil yang dapat parkir dalam banyak hal. Kebanyakan pengaturan parkir melibatkan ruang yang tegak lurus atau sedikit miring ke tepi jalan. Keuntungan

untuk menggunakan ruang tumpul-miring adalah bahwa lebih mudah untuk memutar mobil pada sudut tumpul daripada pada sudut yang tepat, sehingga mungkin ada banyak kecelakaan dalam banyak hal dengan ruang miring. Keuntungan menggunakan ruang siku-siku adalah kesempatan untuk memuat lebih banyak mobil di tempat parkir.

Ahli psikologi telah menyadari bahwa begitu pentingnya konsep dalam proses berpikir, namun sampai saat ini belum ada pengertian standar tentang konsep yang disepakati secara umum. Sehingga pengertian konsep yang dikemukakan berdasarkan sudut pandang dan kebutuhan masing-masing. Rosser (dalam Dahar, 1989) mengemukakan bahwa konsep adalah suatu abstraksi yang mewakili satu kelas objek-objek, kejadian-kejadian, kegiatan-kegiatan, atau hubungan-hubungan, yang mempunyai atribut-atribut yang sama. Woolfolk (1998) mendefinisikan konsep sebagai suatu kategori yang digunakan untuk mengelompokkan ide-ide, peristiwa-peristiwa, orang-orang, dan objek-objek yang similar atau serupa. Sedangkan Ormrod (Suradi, 2001) mendefinisikan konsep sebagai suatu cara pengelompokan atau pengkategorisasian secara mental dari objek-objek atau peristiwa-peristiwa di dunianya. Menurut Gagne (Ruseffendi, 1988: 157), konsep adalah ide abstrak yang memungkinkan kita mengelompokkan benda-benda kedalam contoh dan noncontoh. Selain itu, Solso (1995: 409) mengungkapkan bahwa konsep adalah bayangan mental, ide-ide, atau proses-proses. Demikian juga Bruning, Schraw & Roning (1995: 57) mendefinisikan konsep sebagai struktur mental sehingga kita dapat merepresentasikan kategori yang bermakna.

Definisi-definisi konsep yang dikemukakan di atas, pada dasarnya mengacu pada “sesuatu yang diterima dalam pikiran” atau “sesuatu ide yang umum dan abstrak”, sehingga masih terlampau luas, baik ditinjau dari segi pengertiannya, maupun dari segi penggunaannya. Namun dari pengertian-pengertian konsep yang dikemukakan di atas dapat diidentifikasi unsur-unsur yang membentuk suatu konsep. Bruner (Degeng, 1989) mengemukakan bahwa konsep memiliki 5 unsur dan seseorang dikatakan memahami suatu konsep apabila mengetahui kelima unsur tersebut. Kelima unsur tersebut diantaranya: (a)

nama, (b) contoh-contoh, (c) karakteristik, (d) rentangan karakteristik, dan (e) kaidah. Dahar (1989) mengemukakan 5 unsur pembentuk konsep diantaranya: (a) nama konsep, (b) atribut-atribut kriteria dan atribut-atribut variabel, (c) definisi konsep, (d) contoh-contoh dan noncontoh, dan (e) hubungan konsep dengan konsep lain.

Flavel (dalam Dahar, 1989) mengemukakan dimensi-dimensi dari konsep yang sekaligus dapat digunakan untuk membedakan konsep-konsep, yang meliputi: (a) atribut, (b) struktur, (c) keabstrakan, (d) keinklusan, (e) generalitas, (f) ketepatan, dan (g) kekuatan. Penjelasan secara sederhana dari masing-masing dimensi tersebut adalah sebagai berikut: (1) *Atribut*; Atribut suatu konsep mengacu pada kekhususan-kekhususan atau ciri-ciri umum yang menyebabkan kita memasukkan contoh-contoh dalam kategori yang sama. Setiap konsep mempunyai sejumlah atribut yang berbeda, dapat dari segi bentuk, pola, warna, atau fungsi; (2) *Struktur*; Struktur menyangkut cara terkaitnya atau tergabungnya atribut-atribut, yaitu secara konjungtif, disjungtif atau relasional. Konsep-konsep konjungtif adalah konsep-konsep di mana terdapat dua atau lebih sifat-sifat sehingga dapat memenuhi syarat sebagai contoh konsep. Konsep-konsep disjungtif adalah konsep-konsep di mana satu dari dua atau lebih sifat-sifat harus dimiliki agar memenuhi syarat sebagai contoh. Konsep-konsep relasional menyatakan hubungan tertentu antara atribut-atribut konsep; (3) *Keabstrakan*; Konsep-konsep dapat berbentuk kongkret dan dapat pula berbentuk abstrak. Misalnya konsep tentang segitiga dapat dikongkritkan sedangkan konsep keinginan adalah abstrak. (4) *Keinklusan*; Keinklusan dapat ditunjukkan dengan sejumlah contoh-contoh yang terlibat dalam konsep tersebut. Konsep segitiga diperkenalkan kepada siswa melalui contoh-contoh; mula-mula mereka diberikan satu contoh, kemudian diberikan contoh-contoh yang bervariasi (siku-siku, sama kaki, sama sisi, lancip, tumpul), sehingga konsep mereka tentang segitiga menjadi lebih luas. (5) *Generalitas (Keumuman)*; Bila diklasifikasikan konsep-konsep dapat berbeda dalam posisi superordinat atau subordinat. Makin umum suatu konsep, makin banyak asosiasi yang dapat dibuat dengan konsep-konsep lainnya. Misalnya, konsep persegi panjang merupakan subordinat dari

konsep segiempat, sebaliknya konsep segiempat merupakan superordinat dari konsep persegipanjang; (6) *Ketepatan*; Ketepatan suatu konsep menyangkut apakah ada sekumpulan aturan-aturan untuk membedakan contoh-contoh dari non contoh suatu konsep; (7) *Kekuatan*; Kekuatan suatu konsep ditentukan oleh sejauh mana orang setuju, bahwa konsep itu penting.

KONSEP DALAM MATEMATIKA

Konsep dalam matematika merupakan salah satu objek kajian langsung matematika yang bersifat abstrak selain fakta, operasi, dan prinsip. Bell (Darwis, 1992; Soedjadi, 1999; Suradi, 2001) mengemukakan bahwa konsep dalam matematika adalah ide abstrak yang memungkinkan kita untuk dapat mengklasifikasikan (mengelompokkan) objek atau kejadian, dan menerangkan apakah objek atau kejadian itu merupakan contoh atau bukan contoh dari ide tersebut. Misalnya, segitiga adalah nama suatu konsep abstrak, yang dengan konsep ini sekumpulan objek dapat digolongkan sebagai contoh segitiga atau bukan segitiga.

Dalam matematika, dikenal adanya konsep verbal dan konsep takverbal. Konsep takverbal adalah konsep yang diperoleh dengan mengabstraksi contoh-contoh dan dipelajari melalui pembentukan konsep. Sedangkan konsep verbal adalah konsep-konsep yang ditandai dengan adanya pernyataan yang menunjukkan sebutan dan dipelajari melalui perpaduan konsep. Konsep takverbal dapat berubah menjadi konsep verbal jika dan hanya jika ada nama atau sebutan untuk konsep itu yang telah dikenal secara luas, untuk memudahkan seseorang yang memiliki konsep itu berkomunikasi satu sama lain. Contoh: Konsep segitiga sama sisi dapat diperkenalkan secara takverbal dengan memberikan contoh-contoh dan selanjutnya siswa melakukan abstraksi sebagai proses pembentukan konsep, tetapi dapat pula diajarkan secara verbal dengan langsung memberikan definisi dan dipadukan dengan konsep lain, seperti: “segitiga sama sisi adalah segitiga yang semua sisinya sama panjang”

Selanjutnya, Hunt, Marin & Stone (Tambunan, 1987) mengemukakan *A concept is decision rule which, when applied to description of an object, specifies*

whether or not a name can be applied (Konsep adalah sesuatu aturan penentuan yang apabila diaplikasikan untuk mendeskripsikan nama suatu objek, dapat menentukan apakah dapat atau tidak nama itu diterima). Jadi konsep adalah suatu aturan yang tegas bila dipakai untuk menggambarkan suatu objek dan menentukan apakah suatu nama/istilah dapat dipakai atau tidak. Misal, siswa yang telah mengetahui konsep lingkaran sebagai tempat kedudukan titik-titik yang berjarak sama pada satu titik tertentu pada bidang datar, maka siswa tersebut mempunyai aturan yang dapat digunakan untuk menyatakan apakah suatu objek dapat disebut atau diberi nama lingkaran. Hal ini, sejalan dengan yang dikemukakan oleh Geach dalam buku yang sama, bahwa seseorang telah mempunyai konsep mengenai suatu objek, jika orang itu telah dapat menggunakan istilah itu. Dengan kata lain, X telah mempunyai konsep p, jika X telah belajar bagaimana menggunakan istilah p. Oleh Ausebel, hal ini disebut sebagai perpaduan konsep (*concept assimilation*) dimana seseorang mendapatkan konsep-konsep dengan menggunakan konsep yang lain.

Konsep-konsep dalam matematika pada umumnya disusun dari fakta-fakta dan konsep-konsep terdahulu. Sedang untuk menunjukkan sesuatu konsep tertentu, digunakan batasan atau definisi (Soedjadi, 1985). Karena karakteristik materi matematika yang hirarkis, maka suatu konsep dalam matematika pada umumnya digunakan secara berkesinambungan untuk menjelaskan konsep-konsep yang lain.

PEMBENTUKAN DAN PEMAHAMAN KONSEP

Bruner (Degeng, 1989) mengemukakan bahwa kegiatan mengkategorikan dalam kaitannya dengan pembelajaran konsep memiliki dua komponen, yaitu: (1) proses pembentukan konsep, dan (2) proses pemahaman konsep. Lebih lanjut ia mengemukakan bahwa langkah pertama adalah pembentukan konsep, kemudian baru memahami konsep. Perbedaan penting dari kedua komponen tersebut adalah: (1) Tinjauan dan tekanan dari kedua bentuk perilaku pengkategorian ini berbeda; (2) Langkah-langkah dari kedua proses berpikir tidak sama; dan (3) Kedua proses mental membutuhkan strategi mengajar yang berbeda.

a. Pembentukan Konsep

Pembentukan konsep (*concept formation*) mengarahkan ketajaman dari sifat-sifat umum kelas objek-objek atau ide-ide. Kita akan melihat bagaimana pembentukan konsep yang menghubungkan bentuk-bentuk visual dari bentuk-bentuk asli dan item-item semantik. Ciri-ciri konsep akan dipusatkan pada hukum-hukum relasi yang merupakan keistimewaan konsep. Misalnya kita akan mempelajari beberapa konsep abstrak “keadilan” (contohnya: kejujuran, moralitas, persamaan hak) itu akan membe-dakan kesamaan dari yang lain. Dalam hal ini peraturan menghubungkan ciri-ciri utama dari konsep, dimana konsep didefinisikan dari semua syarat-syarat yang mempunyai hubungan dengan ciri-ciri utama yang dimilikinya.

Mengenai pembentukan konsep dalam matematika, Soedjadi (1999) mengemukakan empat cara, yaitu (a) abstraksi, misalnya pembentukan konsep bilangan, (b) idealisasi, misalnya kerataan suatu bidang dan kelurusan suatu garis, (c) abstraksi dan idealisasi, misalnya pembentukan konsep kubus dan kerucut, dan (d) penambahan syarat pada konsep terdahulu, misalnya pembentukan konsep belah ketupat dari jajargenjang. Suatu abstraksi terjadi bila kita memandang beberapa objek, kemudian kita gugurkan ciri-ciri atau sifat-sifat objek itu yang dianggap tidak penting atau tidak diperlukan, dan akhirnya hanya diperhatikan atau diambil sifat penting yang dimiliki bersama, misalnya pada pembentukan konsep bilangan. Idealisasi terjadi bila kita berhadapan dengan objek tertentu yang tidak sempurna, misalnya tidak lurus benar, tidak datar benar, tidak mulus benar, kemudian kita menganggapnya sempurna.

Sedangkan mengenai jenis-jenis definisi sebagai salah satu cara menyatakan konsep dalam matematika, Soedjadi (1999) mengemukakan tiga jenis definisi, yaitu (a) definisi analitik, (b) definisi genetik, dan (c) definisi dengan rumus. Pendefinisian konsep matematika secara analitik adalah pendefinisian dengan menyebutkan genus proksimum (keluarga terdekat) dan deferensia spesifikasi (pembeda khusus). Dalam contoh konsep “belah ketupat adalah jajargenjang yang semua sisinya sama panjang”, jajargenjang disebut genus proksimumnya dan sisi sama panjang merupakan deferensia spesifik.

Pendefinisian secara genetik adalah dengan mengungkapkan cara terjadinya atau membentuknya konsep yang didefinisikan. Contoh, Trapesium adalah segiempat yang terjadi bila sebuah segitiga dipotong oleh sebuah garis yang sejajar dengan salah satu sisinya. Sedangkan definisi dengan rumus adalah definisi yang dinyatakan dengan rumus tertentu. Contoh, $n! = 1.2.3....(n-1).n$.

TABEL 1. Langkah Strategi Pembentukan Konsep

Kegiatan yang Nampak	Operasi Mental yang Tidak Nampak	Pertanyaan Pengarahan
1. Mengidentifikasi atau menyusun daftar contoh	Membuat perbedaan antar contoh	Apa yang kamu lihat? Apa yang kamu dengar?
2. Pengelompokkan	Mengidentifikasi karakteristik umum contoh-contoh (mengabstraksi)	Mana yg bisa dimasukkan dalam kelompok? Berdasarkan kriteria apa?
3. Memberi nama konsep	Menentukan urutan contoh secara hirarkis	Disebut apa kelompok ini? Contoh ini termasuk kelompok apa?

Sumber: Degeng, 1998. Ilmu Pengajaran Taksonomi Variabel

Agar pebelajar aktif dalam setiap kegiatan tersebut di atas, Taba menciptakan langkah pengajaran dalam bentuk pertanyaan. Jenis pertanyaan disesuaikan dengan langkah kegiatan yang dilakukan. Maksud dari pertanyaan-pertanyaan tersebut adalah mendorong pembelajaran mengembangkan sistem konseptual bagaimana cara mengolah informasi. Hal penting yang perlu diperhatikan adalah bahwa setiap langkah kegiatan melibatkan operasi mental yang tidak nampak. Pembelajaran matematika tidak hanya menyimpan konsep matematika tetapi kemudian digunakan untuk menerapkan dalam masalah yang berkaitan, juga mendukung pembelajaran selanjutnya dalam hal membangun pemahaman baru (Pemu, N., 2015) (Misalnya, kegiatan mengidentifikasi contoh dalam rangka menyusun daftar, melibatkan operasi mental yang tidak nampak, seperti membuat perbedaan antar contoh. Gambaran secara lengkap ketiga kegiatan tersebut di atas beserta operasi mental yang tidak nampak dan pertanyaan pengarahan disajikan dalam tabel 1 di atas.

Ketiga langkah pembentukan konsep yang dikembangkan Taba di atas dapat dijadikan suatu model pengorganisasian pengajaran tingkat mikro, yang

hanya melibatkan pengajaran suatu konsep tertentu. Langkah tersebut merupakan langkah runtut yang tidak bisa dibalik.

b. Pemahaman Konsep

Kalau dalam pembentukan konsep, pebelajar mengelompokkan contoh-contoh berdasarkan kriteria tertentu dan setiap kelompok mengilustrasikan konsep yang berbeda, maka dalam pemahaman konsep hanya ada satu konsep dan menggunakan kriteria yang diberikan oleh guru, pebelajar mencoba menentukan identitas dan definisi konsep itu.

Bruner (Degeng, 1989) mengembangkan 3 strategi peng-organisasian pengajaran pemahaman konsep, yaitu: (1) Model penerimaan, (2) Model pilihan, dan (3) Model dengan contoh yang tak terorganisasi. Model penerimaan mengacu pada kepada strategi pengorganisasian contoh-contoh konsep dengan memberi tanda “ya” bila contoh itu menjadi contoh konsep, dan tanda “tidak” bila contoh itu bukan contoh konsep. Model pilihan mengacu kepada strategi pengorganisasian contoh-contoh konsep tanpa memberi tanda “ya” atau “tidak”. Sedangkan model contoh yang tak terorganisasi mengacu pada strategi pemahaman konsep dengan menggunakan contoh-contoh yang tak terorganisasi dalam lingkungan kehidupan yang sesungguhnya.

Langkah-langkah strategi pengajaran pemahaman konsep untuk masing-masing model dapat dipaparkan secara berturut-turut dalam tabel 2, tabel 3, dan tabel 4 berikut:

TABEL 2. Langkah Strategi Pemahaman Konsep Model Penerimaan

Langkah 1. Penyajian data dan identifikasi konsep	Langkah 2. Menguji pemahaman konsep	Langkah 3. Analisis strategi berpikir
<ul style="list-style-type: none"> • Guru menyajikan data/ contoh yang telah diberi tanda “ya” atau “tidak” • Siswa membandingkan karakteristik dari contoh yang positif dan negatif • Siswa mengem- 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa mengidentifikasi contoh-contoh tambahan yang tidak diberi tanda “ya” atau “tidak”. • Guru mengkonfirmasi hipotesis tentang nama 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa mendeskripsikan pola berpikir yang dipakainya pada langkah pertama dan kedua sampai memahami konsep. • Peranan hipotesis, karakteristik

bangkan dan menguji hipotesis <ul style="list-style-type: none"> • Siswa menyatakan definisi berdasarkan karakteristik pokok 	konsep, dan menyatakan definisi berdasarkan karakteristik pokok. <ul style="list-style-type: none"> • Siswa mengidentifikasi contoh-contoh baru 	konsep juga dapat didiskusikan pada langkah ini.
---	--	--

Sumber: Degeng, 1998. Ilmu Pengajaran Taksonomi Variabel

TABEL 3. Langkah Strategi Pemahaman Konsep Model Pilihan

Langkah 1. Penyajian data dan identifikasi konsep	Langkah 2. Menguji pemahaman konsep	Langkah 3. Analisis strategi berpikir
<ul style="list-style-type: none"> • Guru menyajikan data/ contoh yang tidak diberi tanda “ya” atau “tidak” • Siswa meneliti setiap contoh, termasuk contoh-nya sendiri . • Siswa membangun dan menguji hipotesis 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa mengidentifikasi contoh-contoh tambahan yang tidak diberi tanda “ya” atau “tidak”. • Siswa mengemukakan contoh baru • Guru mengkonfirmasi hipotesis tentang nama konsep, dan menyatakan definisi berdasarkan karakteristik pokok. 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa mendeskripsikan pola berpikir yang dipakainya pada langkah pertama dan kedua sampai memahami konsep. • Peranan hipotesis, karakteristik konsep juga dapat didiskusikan pada langkah ini.

Sumber: Degeng, 1998. Ilmu Pengajaran Taksonomi Variabel

TABEL 4. Langkah Strategi Pemahaman Konsep Untuk Data yang Tidak Terorganisir

Langkah 1. Penyajian data dan identifikasi konsep	Langkah 2. Menguji pemahaman konsep	Langkah 3. Analisis strategi berpikir
<ul style="list-style-type: none"> • Menentukan dan memberi nama konsep • Mengidentifikasi karakteristik yang digunakan 	<ul style="list-style-type: none"> • Mendiskusikan karakteristik dan peranan hipotesis. • Membandingkan contoh dengan contoh lain dalam konsep yang sama. 	<ul style="list-style-type: none"> • Lebih banyak merupakan suatu diskusi kelompok daripada kegiatan mandiri.

Sumber: Degeng, 1998. Ilmu Pengajaran Taksonomi Variabel

PENGAJARAN KONSEP DALAM MATEMATIKA

Meskipun tidak hanya konsep yang terkait dalam pembelajaran matematika, tetapi juga sikap, minat, hingga disposisi matematis (Nasrullah & Bernard, 2015; Nasrullah, 2015). Untuk pembelajaran konsep matematika, Sunardi (2000: 8) mengemukakan beberapa faktor yang mempengaruhi mudah atau sulitnya orang belajar konsep, yaitu: (1) kejelasan dan kekonkretan ciri-ciri utama definisi; (2) tersedianya definisi; (3) penyajian contoh-contoh positif; (4) penyajian contoh-contoh negatif; dan (5) penyajian yang simultan dilawankan dengan penyajian yang sekuensial dari contoh-contoh positif dan contoh-contoh negatif.

Coney (Tambunan, 1987; Suradi, 2001) mengemukakan beberapa langkah yang dapat ditempuh dalam mengajarkan konsep matematika, khususnya pada siswa yang berada pada tahap berpikir operasi formal sebagai berikut:

a. Pendefinisian (defining)

Membuat definisi adalah langkah yang baik karena definisi menggunakan bahasa yang sangat singkat tetapi padat dan terstruktur. Dalam mengajarkan definisi sebaiknya dibuat blok-blok untuk dipelajari, karena mungkin beberapa siswa tidak dapat memahami rangkaian kata penting yang dapat diambil dari definisi. Untuk itu, definisi sering kali ditulis dalam bentuk pengkelasan seperti:

.... I adalah II sehingga III

I : diisi istilah yang didefinisikan, II : diisi istilah yang merupakan superset dari kumpulan objek dari istilah yang didefinisikan, dan III : diisi satu atau lebih ciri-ciri khusus yang dimiliki oleh istilah yang didefinisikan.

Contoh:

Jajargenjang adalah segiempat yang memiliki dua pasang sisi sejajar.

- ◆ Jajargenjang adalah istilah yang didefinisikan (I)
- ◆ Segiempat adalah superset dari jajargenjang (II)
- ◆ Dua pasang sisi sejajar adalah ciri-ciri khusus yang dimiliki oleh jajargenjang.

b. Menyatakan syarat cukup

Perhatikan contoh ilustrasi berikut:

“Jika segiempat memiliki sepasang sudut berhadapan sama besar, maka segiempat tersebut merupakan jajargenjang.”

Dari contoh di atas dapat dikatakan bahwa syarat cukup supaya suatu segiempat merupakan jajargenjang adalah memiliki sepasang sudut berhadapan sama besar. Secara umum syarat cukup didahului oleh kata “jika”, tetapi kadang-kadang digunakan istilah lain, seperti: asalkan, sebab, karena, dengan alasan.

Contoh lain:

- a) Suatu fungsi adalah fungsi linier asalkan grafiknya merupakan garis lurus.
- b) Persamaan $14x^2 - 9y^2 = 144$ adalah hiperbola sebab bentuknya $a^2x^2 - b^2y^2 = a^2b^2$.

Dengan logika syarat cukup, siswa diharapkan mampu mencari contoh objek yang dinyatakan oleh konsep, sehingga langkah syarat cukup memudahkan penerapan dari konsep.

c. Memberi contoh

Contoh-contoh adalah objek-objek yang ditunjuk oleh konsep, yaitu anggota-anggota himpunan yang ditentukan oleh konsep tersebut. Contoh-contoh yang diambil dapat memperjelas konsep yang dipelajari, karena bersifat definitive, spesifik, dan mudah dikenal. Untuk itu diharapkan contoh yang dipilih adalah yang sederhana, kemudian siswa dituntun untuk mencari contoh-contoh sendiri.

Contoh:

“Penyelesaian dari suatu persamaan adalah nilai-nilai yang apabila disubstitusikan pada persamaan itu menghasilkan kalimat yang bernilai benar.”

Untuk memperjelas konsep ini, guru dapat memberikan contoh dari konsep itu seperti berikut ini.

$$x = 2 \text{ adalah penyelesaian dari persamaan } x^2 + 2x - 8 = 0.$$

Tidak semua konsep dapat diberikan contohnya. Misalnya konsep “tidak ada bilangan prima genap yang lebih besar dari 2”, maka tidak mungkin dapat diberikan contoh untuk konsep ini.

d. Memberi contoh disertai alasannya

Pemberian contoh yang disertai dengan alasan relevan dengan penyajian syarat cukup. Dengan kata lain, alasan yang dikemukakan tidak lain adalah syarat cukup dari definisi. Selain itu, contoh yang dibuat siswa tidak dibuat secara spekulatif dan menghindari unsur tebakan. Cara ini sangat membantu bagi siswa yang lamban, dimana pada umumnya sulit mengerti hubungan logika antara syarat cukup suatu konsep dengan contoh.

Contoh:

“Penyelesaian dari suatu persamaan adalah nilai-nilai yang apabila disubstitusikan pada persamaan itu menghasilkan kalimat yang bernilai benar.”

Untuk memperjelas konsep ini, guru dapat memberikan contoh dari konsep beserta alasannya seperti berikut ini.

“ $x = 2$ adalah penyelesaian dari persamaan kuadrat $x^2 + 2x - 8 = 0$, karena jika $x = 2$ disubstitusi pada persamaan kuadrat tersebut diperoleh pernyataan $(2)^2 + 2 \cdot 2 - 8 = 0$ yang bernilai benar.” (alasan yang diberikan tidak lain adalah syarat cukup agar $x = 2$ merupakan penyelesaian dari persamaan kuadrat $x^2 + 2x - 8 = 0$).

e. Memberi kesamaan atau perbedaan objek yang dinyatakan konsep

Cara ini menuntun siswa agar dapat membandingkan objek-objek yang ditunjukkan oleh konsep yang sedang diajarkan dengan objek-objek lain yang sudah dikenal oleh murid. Mempertentangkan objek-objek yang ditunjukkan oleh konsep dengan objek-objek lain yang dapat diperbandingkan untuk menunjukkan kesamaan dan perbedaannya. Kesamaan dan perbedaan yang ditemukan akan sangat membantu siswa dalam memahami dan mengingat konsep yang sedang dipelajarinya.

Contoh.

- a) Dalam mengajarkan grafik fungsi cosinus, guru dapat membandingkan dan mempertentangkannya dengan grafik fungsi sinus yang sudah lebih dulu diajarkan.
- b) Dalam mengajarkan konsep persegi, guru dapat membandingkan dan mempertentangkannya dengan jajargenjang untuk menemukan kesamaan dan perbedaan sifat-sifat dari kedua konsep tersebut.

f. Memberi suatu contoh penyangkal

Contoh penyangkal digunakan untuk menyangkal kesalahan generalisasi atau definisi. Misal seorang siswa menyatakan bahwa trapesium adalah segiempat yang mempunyai sepasang sisi yang sejajar. Salah seorang temannya diminta menggambarkan persegi atau pesegipanjang di papan tulis. Lalu guru bertanya: apakah gambar-gambar itu mempunyai dua sisi yang sejajar?. Jawaban yang diharapkan adalah “Ya”. Segera guru bertanya lagi, apakah gambar tersebut merupakan trapesium, sesuai dengan definisi yang telah dipelajari (bukan definisi yang diberikan oleh temanmu tadi)? Jawaban yang diharapkan adalah “Bukan”. Gambar yang diberikan siswa tadi merupakan contoh penyangkal dari pendefinisian trapesium yang dikemukakan siswa sebelumnya.

g. Menyatakan syarat perlu

Untuk menunjukkan pernyataan merupakan suatu syarat perlu, biasanya digunakan tanda linguistik “harus” atau “hanya jika”.

Contoh:

“Sebuah segiempat adalah jajar genjang hanya jika (harus) kedua pasang sisi yang berhadapan sejajar.” (kedua pasang sisi berhadapan sejajar merupakan syarat perlu agar sebuah segiempat disebut jajar genjang).

Syarat perlu sangat berguna untuk menghindari kesalahpahaman konsep, karena dengan syarat perlu kita dapat mengidentifikasi contoh objek yang tidak dinyatakan oleh konsep.

h. Menyatakan syarat perlu dan cukup

Untuk menyatakan objek suatu konsep mempunyai syarat perlu dan cukup biasanya digunakan kata “jika dan hanya jika”; dengan menyatakan syarat perlu dan cukup memungkinkan siswa menguasai konsep dengan baik, karena syarat cukup dapat mengidentifikasi contoh, sedangkan syarat perlu dapat mengidentifikasi bukan contoh. Siswa mungkin tidak dapat menangkap adanya syarat perlu dan cukup dalam kalimat segi banyak beraturan adalah sama sisi dan sama sudut, lain halnya dalam kalimat segi banyak adalah beraturan jika dan hanya jika dia sama sisi dan sama sudut. Jadi ada dua syarat yang perlu untuk

menjadikan segi banyak menjadi beraturan yaitu (1) sama sisi dan (2) sama sudut. Jika kedua syarat itu dikonjungsikan, maka terjadilah syarat cukup.

i. Memberi bukan contoh

Bukan contoh suatu konsep adalah objek yang tidak termasuk dalam kumpulan yang ditentukan konsep. Bukan contoh biasanya diberikan jika siswa melupakan satu atau lebih syarat perlu dari konsep suatu objek.

Contoh:

Dalam menjelaskan faktor persekutuan dari dua buah bilangan, misalnya 12 dan 24. Guru dapat memilih 4 dan 6 sebagai contoh faktor persekutuan dari kedua bilangan itu dan memilih 8 sebagai bukan contoh. (Guru dapat menunjukkan bahwa 8 memang dapat membagi 24, tetapi tidak dapat membagi 12).

k. Memberi bukan contoh disertai alasan

Langkah ini setara dengan memberi contoh disertai dengan alasannya. Alasan yang menyertai bukan contoh adalah kegagalan untuk dipenuhinya syarat perlu. Memberikan bukan contoh disertai alasannya adalah langkah yang efektif dalam untuk mengajarkan konsep. Kegunaan memberikan bukan contoh bersama dengan alasannya akan nampak dengan jelas jika guru mengajar murid yang belajar lambat. Murid seperti ini tidak selalu melihat hubungan antara bukan contoh dengan syarat perlu. Guru biasa dengan sengaja menunjukkan hubungan itu pada murid.

Contoh:

“Segi banyak adalah beraturan jika dan hanya jika dia sama sisi dan sama sudut”, ada dua syarat perlu agar suatu segi banyak menjadi beraturan, yaitu (1) sama sisi dan (2) sama sudut. Jika salah satu atau kedua syarat perlu itu tidak dipenuhi, maka suatu segi banyak bukan beraturan (bukan contoh). Atau dinyatakan dengan kalimat implikatif sebagai berikut:

- Jika sisi-sisi segi banyak tidak sama, maka segi banyak tersebut tidak beraturan.
- Jika sudut-sudut segi banyak tidak sama, maka segi banyak tersebut tidak beraturan.

PENUTUP

Pembentukan konsep dan pemahaman konsep merupakan dua kegiatan mengkategorikan yang berbeda dan menuntut proses berpikir yang berbeda pula. Pembentukan konsep adalah tindakan membentuk kategori-kategori baru, sedangkan dalam pemahaman konsep kategori-kategori tersebut sudah ada sebelumnya. Pembentukan konsep menggunakan proses berpikir induktif, sedangkan pemahaman konsep menggunakan proses berpikir deduktif.

Salah satu prosedur yang dikembangkan untuk menolong guru dalam merencanakan urutan-urutan pengajaran konsep adalah melakukan analisis konsep. Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam melakukan analisis konsep adalah: (a) nama konsep, (b) atribut-atribut kriteria dan atribut-atribut variabel, (c) definisi konsep, (d) contoh-contoh dan noncontoh, dan (e) hubungan konsep dengan konsep lain.

Terdapat banyak cara yang dapat ditempuh dalam mengajarkan konsep matematika, antara lain: (1) Pendefinisian (*defining*), (2) Menyatakan syarat cukup, (3) Memberi contoh, (4) Memberi contoh disertai alasannya, (5) Memberi kesamaan atau perbedaan objek yang dinyatakan konsep, (5) Memberi suatu contoh penyangkal., (6) Menyatakan syarat perlu, (7) Menyatakan syarat perlu dan cukup, (8) Memberi bukan contoh, (9) Memberi bukan contoh disertai alasan.

DAFTAR PUSTAKA

- Bruning, R.G., Schraw, G.J., & Ronning, R.R., 1995. *Cognitive Psychology and Instruction*. (2nd Ed.). New Jersey: Prentice-Hall.
- Coney, T.J., E.J. Davis & Henderson, 1975. *Dynamics of Teaching Secondary School Mathematics*. Houghton Mifflin: Boston.
- Dahar, Ratna Wilis, 1989. *Teori-teori Belajar*. Penerbit Erlangga: Jakarta.
- Darwis, M. Muhammad, 1992. *Mengajarkan Konsep dalam Matematika* (Khususnya pada jenjang pendidikan menengah dan tinggi). Makalah Komprehensif Magister, PPs IKIP Malang, di IKIP Surabaya.
- Degeng, I Nyoman Sudana, 1989. *Ilmu Pengajaran Taksonomi Variabel*, P2LPTK Depdikbud, Jakarta.
- Nasrullah, N., & Bernard, B. (2015). MODEL PMK BERBANTUAN MODUL P2MEL DAN DISPOSISI MATEMATIS DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA. ., 18(2).

- Nasrullah, N. (2015). Pengaruh Model PMK Terhadap Disposisi Matematis dalam Pembelajaran Matematika Tingkat SMA. *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 6(1), 12-20.
- Organ., Denis, W., & Bateman, Thomas. 1986. *Organizational Behavior*. (Third Ed). Business Publications, Inc. Plano: Texas.
- Pemu, N. (2015). USING CIRCULAR PROBLEM POSING TO ENCOURAGE STUDENTS'IN SOLVING PROBLEMS OF MATHEMATICS.
- Ruseffendi, E.T,. 1988. *Pengantar kepada Membantu Guru Mengembangkan Kompetensinya dalam Pengajaran Matematika untuk Meningkatkan CBSA*. Tarsito: Bandung.
- Solso, R.L. 1995. *Cognitive Psychology*. Needham Heights: Allyn & Bacon.
- Soedjadi. 1985. *Mencari Strategi Pengelolaan Pendidikan Matematika Menyongsong Tinggal Landas Pembangunan Indonesia*. (Pidato Pengukuhan Guru Besar), IKIP Surabaya.
- _____, (1999). *Kiat Pendidikan Matematika di Indonesia, Konstatasi keadaan masa kini menuju harapan masa depan*. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional.
- Sunardi. 2000. *Strategi Kognitif dalam Pembentukan Konsep*. Makalah, PPs Unesa, Surabaya.
- Suradi. 1992. *Mengajarkan Konsep-konsep Matematika*. Makalah, PPs ITB, Bandung.
- _____, 2001. *Teori Pembentukan Konsep dan Hubungannya dengan Matematika*, Makalah, PPs UNESA, Surabaya.
- Tambunan G. & Murtadho, S. 1987. *Materi Pokok Pengajaran Matematika*. Penerbit Kurnia, Jakarta.